

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5113359号
(P5113359)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-242953 (P2006-242953)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成18年9月7日 (2006.9.7)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2008-62513 (P2008-62513A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成20年3月21日 (2008.3.21)	(74) 代理人	100081422
審査請求日	平成21年6月3日 (2009.6.3)		弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(72) 発明者	石坂 保弘
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	藤本 義仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド駆動 I C

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリアルクロック及び印字信号であるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、
シフトレジスタのレジスト値を外部の C P U からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、

ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベルシフトと、
レベルシフトでオン / オフが制御され第 1 のトランスミッションゲートとを含み、
第 1 のトランスミッションゲートからの駆動パルスが外部のアクチュエータを駆動するインクジェットヘッド駆動 I C であって、

ヘッドモニタのための第 2 のトランスミッションゲートが設けられ、
ヘッドモニタ時には、前記第 1 のトランスミッションゲートの一部と、前記第 2 のトランスミッションゲートが動作するように選択されるセレクタが
設けられていることを特徴とするインクジェットヘッド駆動 I C。

【請求項 2】

各チャンネルの前記第 2 のトランスミッションゲートに係る電圧波形を複数の抵抗で分圧する分圧回路が、各チャンネルに係る回路部分に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド駆動 I C。

【請求項 3】

各チャンネルの前記第 2 のトランスミッションゲートに係る電圧波形の H i g h / L o w が、スレッシュ電圧によって判別されることを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェ

ットヘッド駆動 I C。

【請求項 4】

前記外部のアクチュエータが、
ヘッドにおける圧電素子である個別電極と、
ヘッドの各チャンネルの共通電極として接地されている振動板とで構成されており、
前記第 1 のトランスミッションゲートからの駆動パルスが前記個別電極に印加されるこ
とを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド駆動 I C。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のインクジェットヘッド駆動 I C と、
マイクロコンピュータと、
前記マイクロコンピュータから与えられる波形データをデジタル / アナログ変換するデジ
タルアナログ変換器と、
前記 D A 変換器の出力を増幅する増幅用トランジスタと、
駆動波形に係るパラメータが格納される R O M であって、前記マイクロコンピュータが前
記パラメータを読み出して波形データとして前記 D A 変換器に与える、R O M と、
前記インクジェットヘッド駆動 I C に対して各種データ及び信号を与えるパラレル入出力
回路と、
前記インクジェットヘッド駆動 I C からの前記ヘッドモニタ時のモニタ電圧を、抵抗分圧
回路を介して入力するアナログデジタル変換器と
を含む、インクジェットヘッド駆動装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像記録装置若しくは画像形成装置におけるインクジェットヘッド駆動 I C (I n t e g r a t e d C i r c u i t) に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像記録装置或いは画像形成装置として、インクジェット記録装置が広く普及している。このインクジェット記録装置は、インク滴を吐出するノズルと、このノズルが連通する加圧室と、アクチュエータとを備えるインクジェットヘッドを記録ヘッドとしている。そして、インクジェット記録装置は、記録ヘッドのアクチュエータを駆動して加圧室内インクを加圧することによってノズルからインク滴を吐出させる。アクチュエータは、加圧室内のインクを加圧する圧電素子などの電気機械変換素子、ヒータなどの電気熱変換素子、若しくは、加圧室の壁面を形成する振動板及びこれに対向する電極などからなる。記録ヘッドの駆動 I C としては、高集積化が可能な C M O S プロセスで製造された I C が一般的である。

30

【0003】

一方、記録ヘッドには、圧電素子の故障、インクの乾燥など様々な要因によりインク滴を吐出しないこと（以下、吐出不良という。）が発生する。特許文献 1 及び特許文献 2 には、記録ヘッドにおける吐出を検出する手段が開示されている。

40

【0004】

特許文献 2 で開示される吐出不良検出方式では、搬送ベルトに備わるテスト印字領域にテストパターンを印字し、印字部の下流側に備えられたラインセンサにより該テストパターンを読み取る。その読み取り結果から吐出不良ノズルを検出するためにラインセンサが必要となり、制御が複雑となる。また、ラインセンサが必要であることからコストアップが避けられない。

【0005】

特許文献 1 では、駆動回路により駆動されるアクチュエータと、前記アクチュエータの駆動により変位する振動板とを有し、アクチュエータの駆動によりキャビティ内の液体をノズルから液滴として吐出する複数の液滴吐出ヘッドを備える液滴吐出装置が開示される

50

。この液体吐出装置は、少なくとも電源投入の際、前記振動板の残留振動を検出し、該検出された前記振動板の残留振動の振動パターンに基づいて、前記液滴吐出ヘッドの吐出異常を検出するものである。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 の液体吐出装置は、ヘッド駆動波形生成手段と吐出異常検出手段とを切り替える構成を有しており、前記吐出異常検出手段は、発振回路を備え、前記振動板の残留振動によって変化する静電容量成分に基づいて該発振回路を発振させ、その発振周波数によって異常を検出する。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 の液体吐出装置におけるヘッド駆動波形生成手段と吐出異常検出手段との切り替え手段について、特許文献 1 には具体的な記述はない。ここで、各ヘッドに切り替え手段があることが示唆されていることから、駆動 IC の内部に切り替え手段がトランスマッションゲートで構成されていることが想定される。

【 0 0 0 8 】

一方、吐出異常検出手段は、ヘッド部の容量を基にして、RC 発振回路、若しくは LC 発振回路で構成されることが開示されている。しかし、この場合、前述のようにヘッドと吐出異常検出手段の間には、トランスマッションゲートが存在するため、図 16 に示すようにトランスマッションゲートの抵抗、及び温度による抵抗値の変動により、正確な発振周波数が生成されなくなる可能性が高い。上記抵抗（値）の影響を少なくするには、トランスマッションゲートの ON 抵抗を下げる必要がある。すなわち、トランスマッションゲートを構成するトランジスタを大きくする必要があり、このことはコストアップを招く。

【 0 0 0 9 】

なお、図 16 は、特許文献 1 の液体吐出装置における吐出異常検出手段の動作時のドライブ回路の等価回路化を想定した回路図である。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 2 9 9 3 4 1 公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 1 0 4 1 4 7 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、駆動 IC に備わるトランスマッションゲートの一部と、付加的に設定されたトランスマッションゲートとを利用して、容量性負荷である圧電素子の容量値を測定し測定値の変化により吐出不良を検出するインクジェットヘッド駆動 IC を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記の目的を達成するために為されたものである。本発明に係る請求項 1 に記載のインクジェットヘッド駆動 IC は、

シリアルクロック及び印字信号であるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、
シフトレジスタのレジスト値を外部の CPU からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、

ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベルシフタと、

レベルシフタでオン / オフが制御され第 1 のトランスマッションゲートとを含み、
第 1 のトランスマッションゲートからの駆動パルスが外部のアクチュエータを駆動するインクジェットヘッド駆動 IC であって、

ヘッドモニタのための第 2 のトランスマッションゲートが設けられ、
ヘッドモニタ時には、前記第 1 のトランスマッションゲートの一部と、前記第 2 のトランスマッションゲートが動作するように選択されるセレクタが設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る請求項 2 に記載のインクジェットヘッド駆動 IC は、

各チャンネルの前記第２のトランスミッションゲートに係る電圧波形を複数の抵抗で分圧する分圧回路が、各チャンネルに係る回路部分に設けられていることを特徴とする請求項１に記載のインクジェットヘッド駆動ＩＣである。

本発明に係る請求項３に記載のインクジェットヘッド駆動ＩＣは、各チャンネルの前記第２のトランスミッションゲートに係る電圧波形のHigh/Lowが、スレッシュ電圧によって判別されることを特徴とする請求項２に記載のインクジェットヘッド駆動ＩＣである。

【００１３】

本発明に係る請求項４に記載のインクジェットヘッド駆動ＩＣは、前記外部のアクチュエータが、ヘッドにおける圧電素子である個別電極と、ヘッドの各チャンネルの共通電極として接地されている振動板とで構成されており、前記第１のトランスミッションゲートからの駆動パルスが前記個別電極に印加されることを特徴とする請求項１に記載のインクジェットヘッド駆動ＩＣである。

【００１４】

本発明に係る請求項５に記載のインクジェットヘッド駆動装置は、請求項４に記載のインクジェットヘッド駆動ＩＣと、マイクロコンピュータと、前記マイクロコンピュータから与えられる波形データをデジタル／アナログ変換するデジタルアナログ変換器と、前記ＤＡ変換器の出力を増幅する増幅用トランジスタと、駆動波形に係るパラメータが格納されるＲＯＭであって、前記マイクロコンピュータが前記パラメータを読み出して波形データとして前記ＤＡ変換器に与える、ＲＯＭと、前記インクジェットヘッド駆動ＩＣに対して各種データ及び信号を与えるパラレル入出力回路と、前記インクジェットヘッド駆動ＩＣからの前記ヘッドモニタ時のモニタ電圧を、抵抗分圧回路を介して入力するアナログデジタル変換器とを含む、インクジェットヘッド駆動装置である。

【発明の効果】

【００１５】

本発明を利用することにより、インクジェットヘッド駆動ＩＣにおいて、本来備わるトランスミッションゲートの一部と、追加的に備えられる極小さなトランスミッションゲートとにより、大幅なコストアップも無く容量性ヘッドの異常検出ができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、図面を参照して本発明に係る好適な実施形態を説明する。まず、その前提として、従来のインクジェットヘッド駆動装置及びインクジェットヘッド駆動ＩＣの例を概略説明する。

【００１７】

図４は、１ヘッド当たり１２８ノズルを有するインクジェットヘッドを駆動する従来のインクジェットヘッド駆動装置のブロック図である。インクジェットヘッド駆動装置は、マイクロコンピュータであるＣＰＵ２０と、ＣＰＵ２０から与えられる波形データをＤ／Ａ（デジタル／アナログ）変換するＤ／Ａ変換器２１と、Ｄ／Ａ変換器２１の出力を増幅する増幅用トランジスタ２２、２３と、ＲＯＭ２６と、ＰＩＯ（パラレル入出力回路）２７と、駆動ＩＣ２４とを含む。駆動ＩＣ２４は圧電素子であるヘッド２５の個別電極５５に駆動パルスを印加し、ヘッド２５の振動板５０は共通電極として接地されている。

【００１８】

ＲＯＭ２６には予め駆動波形のパラメータが格納されており、ＣＰＵ２０がこれを読み出して波形データとしてＤ／Ａ変換器２１に与えることで、所要の形状の駆動パルスが生成出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

駆動 I C 2 4 は、P I O（パラレル入出力回路）2 7 を介して与えられる各種データ及び信号に基づいて、ヘッドの各ノズル 2 5 に対応するアクチュエータ（振動板 5 0 と電極 5 5）に対して駆動パルス印加する。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、従来技術のインクジェットヘッド駆動 I C の概略の回路図である。駆動 I C 2 4 は、図 3 に示すように、C P U 2 0 からのシリアルクロック C L K 及び印字信号であるシリアルデータ S D を入力するシフトレジスタ 2 と、シフトレジスタ 2 のレジスト値を C P U 2 0 からのラッチ信号 L A T でラッチするラッチ回路 4 と、ラッチ回路 4 の出力値をレベル変化するレベルシフト 6 と、このレベルシフト 6 でオン / オフが制御されるトランスミッションゲート 8 とからなる。

10

【 0 0 2 1 】

そして、シフトレジスタ 2 にシリアルデータ S D とそれに同期したクロック信号 C L K が入力され、クロック信号 C L K により、入力されたシリアルデータ S D がシフトされる。即ち、チャンネル数（1 2 8 個）のクロック信号 C L K とシリアルデータ S D を入力することで、ヘッド 2 5 の 1 2 8 個の各チャンネル C H 1 ~ C H 1 2 8 の O N / O F F に対応した信号が、ラッチ回路 4 に出力される。

【 0 0 2 2 】

その後、ラッチ信号 L A T がラッチ回路 4 に入力されることで、各チャンネルの O N / O F F 信号が、ラッチ回路 4 に取り込まれ保持される。その信号は、トランスミッションイネーブル信号 E N が O N することで、レベルシフト 6 により駆動パルスの電圧レベルに変換される。その出力信号に応じて、トランスミッションゲート 8 が O N / O F F することで、駆動パルス V p が出力されてヘッド 2 5 のチャンネル C H 1 ~ C H 1 2 8 の個別電極 5 5 に出力される。前記駆動パルス V p がヘッドの各ノズル 2 5 に対応するアクチュエータを駆動するので、この駆動パルス波形がインクの吐出を決定するために重要である。

20

【 0 0 2 3 】

そこで、図 3 で示されるトランスミッションゲート 8 では、駆動パルスが正確にヘッドへ伝えられるために、できるだけゲートの O N 抵抗が低いことが望ましい。図 6 は、トランスミッションゲート 8 の詳細図である。トランスミッションゲート 8 は、N c h M O S トランジスタ T r 1、T r 2、T r 3 と、P c h M O S トランジスタ T r 4、T r 5、T r 6 から構成される。トランスミッションゲートの O N 抵抗を低くするには、トランジスタのゲート幅を広くするのが好ましく、更に、実際の I C のレイアウトを効率的にするには、複数の（通常 3 個以上の）トランジスタを平行に配置するのが好ましい。

30

【 0 0 2 4 】

図 7 は、3 2 C H（チャンネル）分の駆動 I C のレイアウト図の例である。図から明白なように、O N 抵抗を低くするためにトランスミッションゲートのサイズを大きくする必要があるので、全体の 8 割程度までトランスミッションゲートのエリアが占めている。図 8 は、1 C H のトランスミッションゲートの N c h M O S トランジスタの部分のレイアウト図の例である。トランジスタ T r 1、T r 2、T r 3 が並列に配置されていることがわかる。図 8 の例では、トランジスタ T r 1、T r 2、T r 3 の各ゲート幅は、例えば、5 0 0 μ m であり、このときの O N 抵抗は、例えば、1 0 0 Ω 以下である。もちろん、この O N 抵抗は、I C の製造プロセスなどにより変動する。

40

【 0 0 2 5 】

図 1 2 は、トランスミッションゲートの O N 抵抗により駆動波形の変化がどの程度発生するかを示したグラフである。縦軸が電圧（V）で、横軸が時間（秒）を示す。V p が駆動波形であり、V p - 7 5 o h m が O N 抵抗 7 5 Ω 時の波形、V p - 3 0 0 o h m が O N 抵抗 3 0 0 Ω 時の波形である。図から明らかなように、O N 抵抗が低い 7 5 Ω の方が、駆動波形に近い波形がヘッドに印加される。

【 0 0 2 6 】

ヘッドの容量値を C、トランスミッションゲートの O N 抵抗を R とすると、理論上、以

50

下の数 1 に沿った過渡現象 E が波形に現れる。

[数 1]

$$E = 1 - \exp(-t / CR)$$

【 0 0 2 7 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動 IC の概略の回路図である。駆動 IC は、シリアルクロック CLK 及び印字信号であるシリアルデータ SD を入力するシフトレジスタ 2 と、シフトレジスタ 2 のレジスト値を CPU 20 からのラッチ信号 LAT でラッチするラッチ回路 4 と、ラッチ回路 4 の出力値をレベル変化するレベルシフタ 6 と、このレベルシフト 6 でオン / オフが制御されるトランスミッションゲート 8、10 (第 1 のトランスミッションゲート 8、第 2 のトランスミッションゲート 10) とから構成される。

10

【 0 0 2 8 】

そして、シフトレジスタ 2 にシリアルデータ SD とそれに同期したクロック信号 CLK が入力され、クロック信号 CLK により、入力されたシリアルデータ SD がシフトされる。即ち、チャンネル数 (128 個) のクロック信号 CLK とシリアルデータ SD を入力することで、ヘッド 25 の 128 個の各チャンネル CH1 ~ CH128 の ON / OFF に対応した信号が、ラッチ回路 4 に出力される。

【 0 0 2 9 】

その後、ラッチ信号 LAT をラッチ回路 4 に入力されることで、各チャンネルの ON / OFF 信号が、ラッチ回路 4 に取り込まれ保持される。その信号は、トランスミッションイネーブル信号 EN が ON することで、レベルシフタ 6 により駆動パルスの電圧レベルに変換されて、後段のテスト入力 TST 信号の ON / OFF によって、トランスミッションゲート 8、10 の ON、OFF を決定する。

20

【 0 0 3 0 】

テスト入力 TST が OFF の場合は、従来技術の例と同様に、トランスミッションゲート 8 が ON (又は OFF) し、駆動パルス Vp が出力されてヘッド 25 のチャンネル CH1 ~ CH128 の個別電極 55 に出力される。テスト入力 TST が ON の場合は、第 1 のトランスミッションゲート 8 の一部トランジスタと、第 2 のトランスミッションゲート 10 とが ON される。

30

【 0 0 3 1 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動 IC に含まれるトランスミッションゲート 8、10 の詳細図である。図 5 と以下の表 1 とを用いて、トランスミッションゲートの動作を説明する。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示されるトランジスタ Tr1 ~ Tr8 は、TST 信号と、レベルシフタ 6 を経由してヘッドの ON / OFF を示す HEADON 信号との組み合わせにより、表 1 のような動作となる。HEADON 信号が OFF であれば、TST 信号の論理値に関係なく全てのトランジスタは OFF となる。HEADON 信号が ON であれば、TST 信号の論理値によってヘッド ON モード、又は、ヘッドモニタモードが選択される。ヘッド ON モードは、従来技術の例で示した動作である。ヘッドモニタモードが、本発明により追加されるモードである。

40

【 0 0 3 3 】

次に、ヘッドモニタモード時の動作について説明する。ヘッドモニタモードでは Tr1、Tr6 が ON し、かつモニタ用の Tr7、Tr8 が ON する。図 9 は、この状態 (ヘッドモニタモード時) の駆動 IC を等価回路化した回路図である。図 9 において、R1 が Tr1、Tr6 の組み合わせで構成されるトランスミッションゲートの ON 抵抗を示し、R2 が Tr7、Tr8 の組み合わせで構成されるトランスミッションゲートの ON 抵抗を示す。

【 0 0 3 4 】

50

Tr 1 ~ Tr 6 の全てのトランジスタが ON した時の ON 抵抗を 75Ω とした場合、R 1 の ON 抵抗は 300Ω となる。R 2 の ON 抵抗は、トランジスタサイズを小さくするために $10 K \Omega$ 以上であることが好ましい。

【0035】

液滴吐出ヘッドの容量値を例えば $2 nF$ であるとして、図 9 に示す等価回路での駆動波形の様子を、図 10 に示す。VP に入力される駆動波形は、液滴吐出ヘッドの容量に R 1 を通して充電されるために、過渡現象に沿った波形となり、TCOM 端子にその波形が出力される。

【0036】

ここで、液滴吐出ヘッドが故障しその容量値が変動した場合と、駆動 IC のトランSMI ッションゲートが故障し ON 抵抗が変動した場合との波形を、図 11 に示す。液滴吐出ヘッドの容量値が $0.2 nF$ に減少した場合が、C - $0.2 nF$ の線で表され、トランSMI ッションゲートの ON 抵抗が $1 K \Omega$ になった場合が、R - $1 K \Omega$ の線で表される。図 11 において $1 \mu s$ (マイクロ秒) の時点の電圧を確認すると、正常時の電圧は約 $2.8 V$ であり、液滴吐出ヘッドの容量値が $0.2 nF$ に減少した場合の電圧は既に約 $3.5 V$ に達しており、トランSMI ッションゲートの ON 抵抗が $1 K \Omega$ になった場合の電圧は未だ約 $1.4 V$ である。

【0037】

このような図 11 に示される電圧差を利用することにより、液滴吐出ヘッドの容量値変動や、トランSMI ッションゲートの ON 抵抗の異常が判別できることがわかる。また、仮に液滴吐出ヘッドがショート故障モードになった場合には、電圧は $0 V$ となるから、その場合の判定が可能である。

【0038】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る、1 ヘッド当たり 128 ノズルを有するインクジェットヘッドを駆動するインクジェットヘッド駆動装置のブロック図である。図 2 に示されるインクジェットヘッド駆動装置では、図 4 に示される従来例と比べて、駆動 IC 24 の TCOM からのモニタ電圧が、抵抗 26、27 で構成される抵抗分圧回路を介して A/D (アナログ/デジタル) 変換器 28 に接続されている点と、PIO 27 から駆動 IC 24 へ TST が追加されて供給されている点とが異なる。従来例と同じ部位については前に説明しているので説明を省略する。

【0039】

図 2 に示されるインクジェットヘッド駆動装置において、CPU 20 は先ず TST 端子を ON として、駆動波形を D/A 変換器 21 を介して駆動 IC 24 へ印加する。そして、CPU 20 が、駆動 IC 24 の TCOM の波形を A/D 変換器 27 を介して読み込み通常の波形と比較して異常を検出する。高速のサンプリングができないという欠点はあるが、A/D 変換器 28 として逐次比較型 AD コンバータが、コストの上昇を抑えるのには好ましい。逐次比較型 AD コンバータを利用するには、ヘッドモニタモード時のトランSMI ッションゲートの ON 抵抗を大きくすればよい。ON 抵抗を大きくすれば、波形の立ち上がりが緩慢になり、高速サンプリングが不要となるからである。

【0040】

また、電圧検出の手段として、本発明の第 1 の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動装置は、A/D 変換器 28 を利用しているが、コンパレータを利用してもよい。また、駆動波形の電圧は、液滴吐出が発生しない電圧まで低下させることが好ましい。

【0041】

[第 2 の実施形態]

図 13 は、本発明の第 2 の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動 IC の概略の回路図である。第 2 の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動 IC は、第 1 の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動 IC と略同様のものである。従って、同一部位には同一符号を付して説明を省略し、両者の差異を中心に説明する。

【0042】

第2の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動ICには、各チャンネル(CH1～CH128)の第2のトランSMissionゲートに係る電圧波形を、抵抗33、36で分圧する回路部分とセクタ30とが追加されている。セクタ30は、S=0の時にA入力を選択され、S=1の時にB入力を選択されるように構成されている。

【0043】

図14は、本発明の第2の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動装置のブロック図である。図14に示されるインクジェットヘッド駆動装置では、図4に示される従来例と比べて、TST端子とSOUT端子が追加されている点異なる。

【0044】

更に、図15は、本発明の第2の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動ICにおける制御タイミングの例である。なお、図15では、説明の便宜上、ヘッドのチャンネルが4CHであるとしている。

10

【0045】

まず、ヘッドのON/OFFをシリアルデータSD、クロックCLKを使って駆動IC内のシフトレジスタ2に取り込ませる。次に、LAT信号を入力し駆動IC内の各ラッチ回路4に各チャンネルのON/OFFの指示をラッチさせる。図15のタイミング例では、4つ全てのチャンネルをONさせるために、SDは4チャンネル分の期間でHighを入力している。

【0046】

次に、EN信号とTST信号を入力してトランSMissionゲートをONさせる。このときに、各チャンネルにVpの波形が現れる。図15に示される各チャンネルの波形において、CH1とCH3は正常な波形の例であり、CH2はヘッドの容量値が異常に大きくなった、若しくはショート故障が発生した場合の波形の例であり、CH4は駆動ICとヘッドの接触不良等で見かけ上ヘッドの容量が小さくなった場合の波形の例である。

20

【0047】

ここで、各チャンネルの電圧は、抵抗分圧されてセクタ30に入力されている。セクタ30はスレッシュ電圧によって入力のHigh/Lowを判別することになる。

【0048】

次に、aのタイミングでCLKが入力されると、セクタ30を介してシフトレジスタ2にa時点でのセクタ30の出力が保持される。そして、TST、ENをOFFした後に、CLKを入力することでSOUTにCH4～CH1の順番でa時点でのデータが出力される。

30

【0049】

次に、同様の順番でSD、CLK、LAT、TST、ENで各チャンネルをONさせる。このとき、b時点のように、駆動波形の入力からCLKの入力までのタイミングを、先のaのタイミング(即ち、先の駆動波形の入力からaまでのタイミング)よりも遅れさせることで、各チャンネルの電圧の異なる時点のデータが、シフトレジスタ2に取り込まれることになる。そして、TST、ENをOFFした後に、CLKを入力することでSOUTにCH4～CH1の順番でb時点でのデータが出力される。

40

【0050】

図14に示されるように、SOUTはPIO27を介してCPU20に取り込まれる。CPU20は、例えば、a時点とb時点の論理データが反転していれば正常であると判断し、同一であれば異常が発生したと判断する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動ICの概略の回路図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る、1ヘッド当たり128ノズルを有するインクジェットヘッドを駆動するインクジェットヘッド駆動装置のブロック図である。

【図3】従来技術のインクジェットヘッド駆動ICの概略の回路図である。

50

【図４】１ヘッド当たり１２８ノズルを有するインクジェットヘッドを駆動する従来のインクジェットヘッド駆動装置のブロック図である。

【図５】本発明の第１の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動ＩＣに含まれるトランスミッションゲートの詳細図である。

【図６】従来技術のトランスミッションゲートの詳細図である。

【図７】３２ＣＨ（チャンネル）分の駆動ＩＣのレイアウト図の例である。

【図８】１ＣＨのトランスミッションゲートのＮｃｈＭＯＳトランジスタの部分のレイアウト図の例である。

【図９】本発明に係るヘッドモニタモード時の駆動ＩＣを等価回路化した回路図である。

【図１０】液滴吐出ヘッドの容量値を例えば２ｎＦであるとして、図９に示す等価回路での駆動波形の様子を示す図である。

10

【図１１】本発明の第１の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動装置において、液滴吐出ヘッドが故障しその容量値が変動した場合と、駆動ＩＣのトランスミッションゲートが故障しＯＮ抵抗が変動した場合との波形を示す図である。

【図１２】トランスミッションゲートのＯＮ抵抗により駆動波形の変化がどの程度発生するかを示したグラフである。

【図１３】本発明の第２の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動ＩＣの概略の回路図である。

【図１４】本発明の第２の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動装置のブロック図である。

20

【図１５】本発明の第２の実施形態に係るインクジェットヘッド駆動ＩＣにおける制御タイミングの例である。

【図１６】従来技術の液体吐出装置における吐出異常検出手段の動作時のドライブ回路の等価回路化を想定した回路図である。

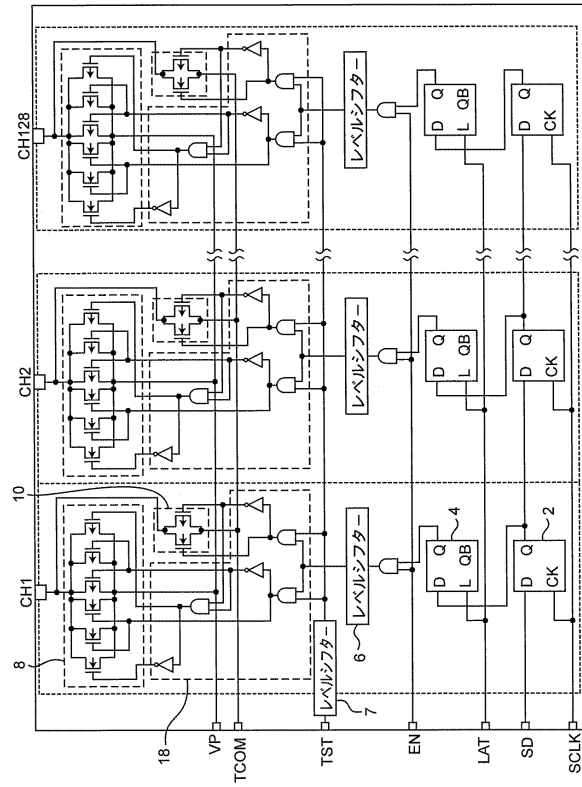
【符号の説明】

【００５２】

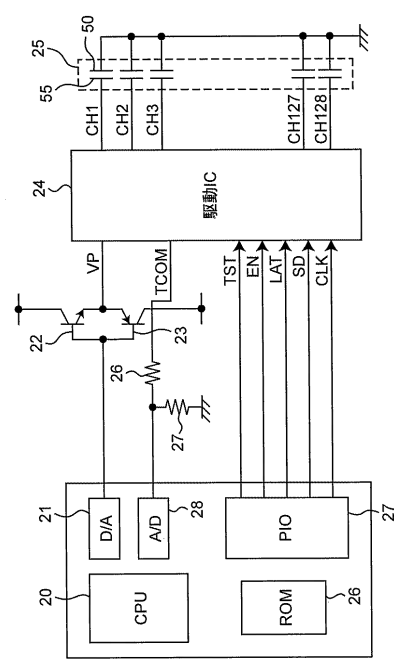
２・・・シフトレジスタ、４・・・ラッチ回路、６・・・レベルシフタ、８、１０・・・トランスミッションゲート、２０・・・ＣＰＵ、２１・・・Ｄ／Ａ変換器、２４・・・駆動ＩＣ、２６・・・ＲＯＭ、２７・・・ＰＩＯ（パラレル入出力回路）、２８・・・Ａ／Ｄ変換器。

30

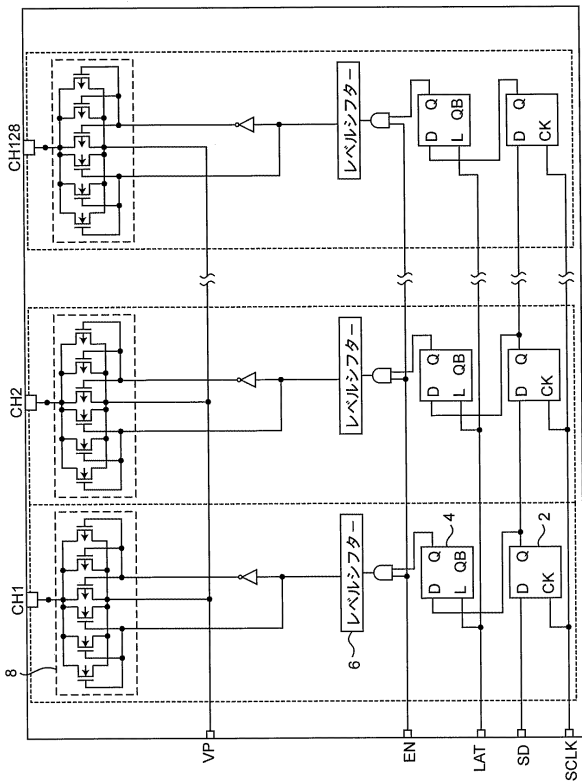
【図 1】



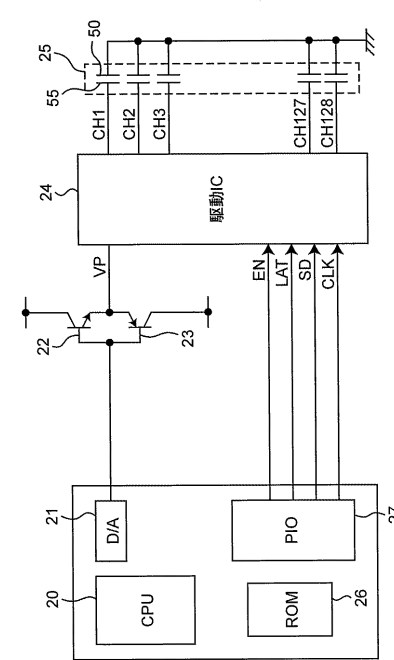
【図 2】



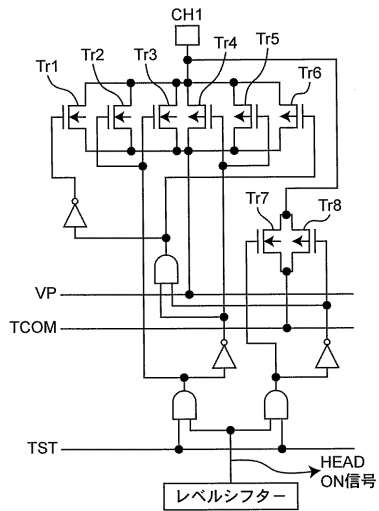
【図 3】



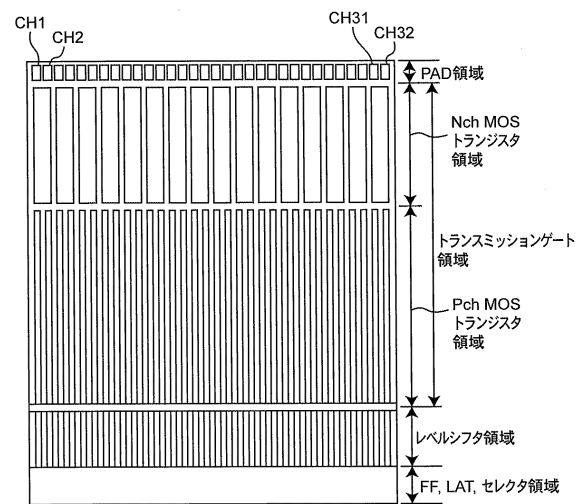
【図 4】



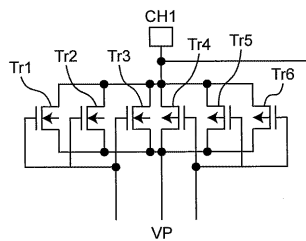
【図 5】



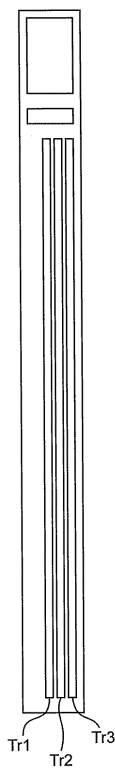
【図 7】



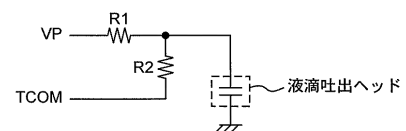
【図 6】



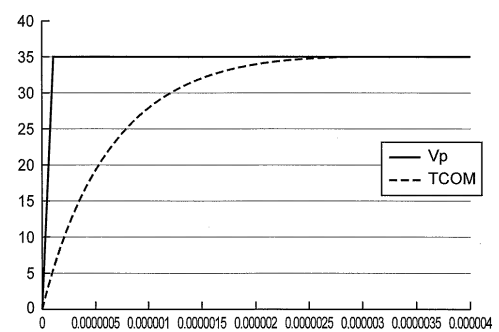
【図 8】



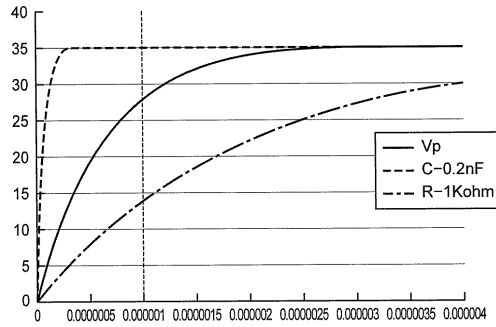
【図 9】



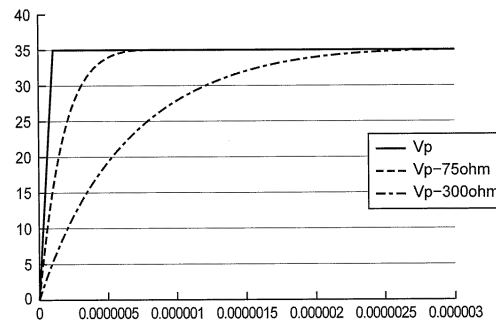
【図 10】



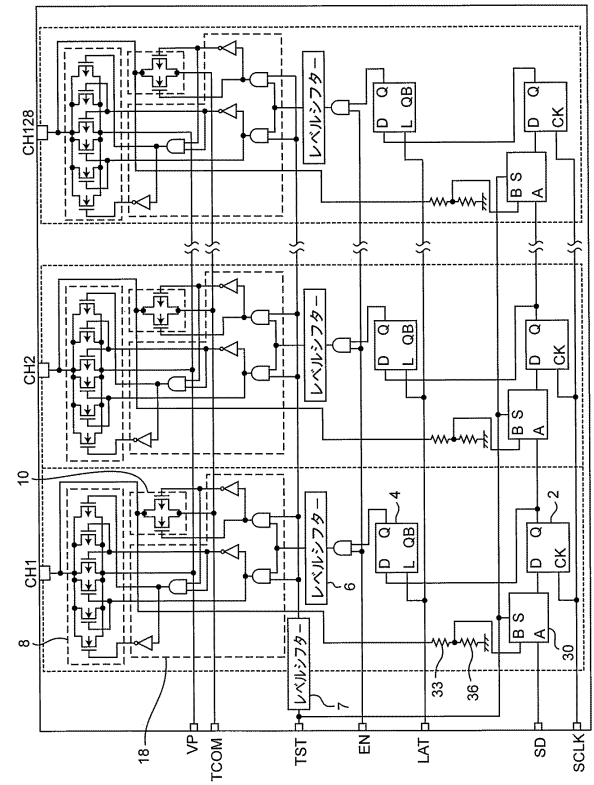
【図 1 1】



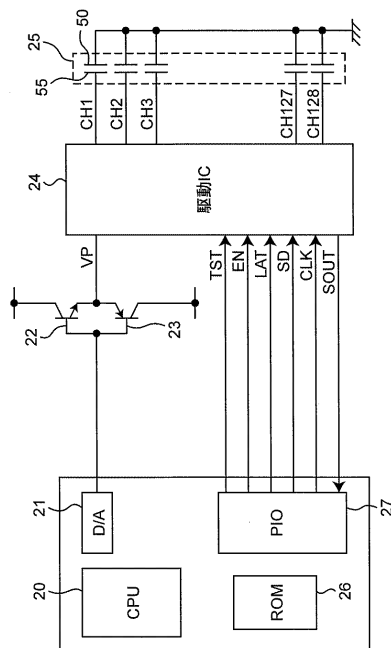
【図 1 2】



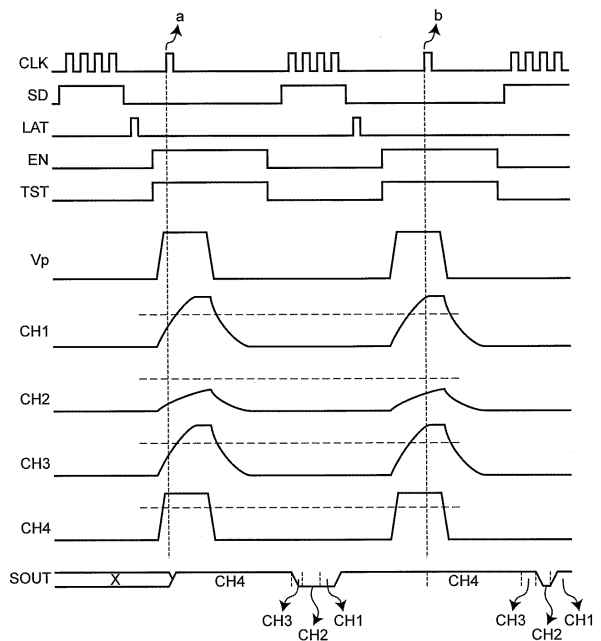
【図 1 3】



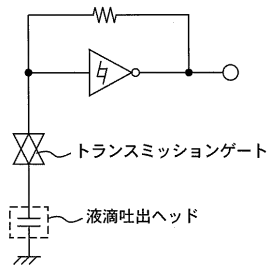
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 6 8 9 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 4 7 1 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 0 5 6 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 1 1 3 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 4 1 J	2 / 0 4 5
B 4 1 J	2 / 0 5 5
B 4 1 J	2 / 1 7 5